



UNIVERSIDADE EM TRANSFORMAÇÃO: INTEGRALIZANDO SABERES E EXPERIÊNCIAS

2 A 6 DE SETEMBRO/2019



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

(X) Resumo () Relato de Experiência () Relato de Caso

Sensoriamento remoto utilizando protocolo de comunicação LoRaWAN

AUTOR PRINCIPAL: Samuel Zottis Dal Magro

CO-AUTORES: Carlos Amaral Holbig, José Maurício Cunha Fernandes, Felipe de Vargas, Renato Dalagasperina

ORIENTADOR: Willingthon Pavan

UNIVERSIDADE: Universidade de Passo Fundo

INTRODUÇÃO

O avanço da Internet das Coisas (*Internet of Things* - IoT) tem favorecido diversas áreas do conhecimento, principalmente as áreas da meteorologia e a da agricultura, tornando possível o monitoramento de diversas variáveis com uma grande precisão [Orange 2016].

O desenvolvimento de muitas doenças de plantas estão diretamente relacionados com fatores climáticos. Portanto, existe a necessidade da criação de sub-redes que possam contribuir significativamente em um cenário local, agregando mais informações.

Alguns dispositivos de sensoriamento remoto foram desenvolvidos para coletar dados agrometeorológicos, sendo posteriormente enviados para a nuvem, tratados e preparados para uma melhor visualização. Os dispositivos são conectados por meio de uma rede de comunicação LoRaWAN, com confirmação de entrega de pacotes. Os dados são coletados e armazenados localmente, sendo posteriormente enviados a um concentrador (gateway), o qual é responsável por transmiti-los para a nuvem, por meio de uma conexão WiFi.



UNIVERSIDADE EM TRANSFORMAÇÃO: INTEGRALIZANDO SABERES E EXPERIÊNCIAS

2 A 6 DE SETEMBRO/2019



DESENVOLVIMENTO:

O protocolo de comunicação LoRaWAN é exclusivo das redes LoRa (LONG RANGE). O protocolo foi criado para utilizar a camada física LoRa, sendo encontrados vários recursos importantes de uma rede sem fio, como: criptografia, otimização de dados e qualidade de serviço. Os dispositivos providos de módulos LoRa são capazes de trocar informações a vários quilômetros de distância [The Things Network 2018].

As redes LoRaWAN geralmente são representadas em uma topologia de rede estrela, onde os *gateways* se localizam no centro dessa rede recebendo os dados dos *end-devices*. Essa arquitetura de rede oferece melhor desempenho na comunicação a longa distância e vida útil das baterias [Orange 2016]. Apesar de atingirem uma boa distância de comunicação, uma rede LoRaWAN troca mensagens entre dispositivos sem confirmações de entrega, assim, pacotes podem ser perdidos entre a comunicação dos dispositivos. Para tornar a rede mais confiável foi implementado a confirmação de recebimento de pacotes, tornando a rede mais robusta.

Para tornar possível uma configuração de rede LoRaWAN é necessários três componentes principais: *end-devices*, *gateways* e servidor. Os *end-devices* são dispositivos de baixo consumo de energia, responsáveis por coletar dados e se comunicar com os *gateways*, utilizando a rede LoRaWAN. Os *gateways* fazem a comunicação entre duas redes distintas, obtendo os dados dos dispositivos finais e enviando para um servidor em nuvem, via Wi-Fi. O servidor, por sua vez, é responsável pelo tratamento, melhor visualização dos dados recebidos dos *gateways* [Augustin et al. 2016].

Com esses dispositivos foi possível montar uma pequena rede capaz de trocar informações sobre dados ambientais. Os dados coletados foram temperatura e umidade relativa do ar, sendo utilizado o sensor DHT22 para esse fim. Os dispositivos utilizados são da fabricante Heltec, os quais possuem um módulo LoRa já embarcado na placa, assim com um microcontrolador ESP32. Esse dispositivo, além de possuir a comunicação LoRa, dispõem, também, de conexão Wi-Fi e bluetooth. Para programar os dispositivos foi utilizada a IDE Arduino, a qual foi desenvolvido as novas funcionalidades dos dispositivos, comunicação, leitura de sensores e o envio de dados ao servidor.

Foram implementadas duas plataformas de testes, uma com o sensor de temperatura e umidade relativa do ar, responsável pela coleta e envio dos dados a um gateway, instalado nas dependências do Grupo de Pesquisa Mosaico da Universidade de Passo Fundo (UPF), e outra, também responsável pela coleta de temperatura e umidade relativa do ar, mas que enviasse os dados via um gateway público instalado também na UPF. Em ambas as plataformas, os dados foram coletados a intervalo de 5 minutos, porém, na plataforma que utiliza o gateway público os dados foram enviados



UNIVERSIDADE EM TRANSFORMAÇÃO: INTEGRALIZANDO SABERES E EXPERIÊNCIAS

2 A 6 DE SETEMBRO/2019



para a nuvem imediatamente após a coleta, enquanto que na outra, os dados foram armazenados e contabilizados/transmitidos a cada 30 minutos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Após alguns meses de coleta de dados, conclui-se que a troca de mensagens entre os dispositivos, com confirmação de entrega de pacotes, teve um resultado positivo, enquanto que com o gateway público (sem comprovação de entrega) esse apresentou inúmeras falhas nas transmissões. Apesar da diferença entre as plataformas quanto ao envio de dados, a tecnologia LoRa apresenta-se muito robusta quanto a distâncias, assim como na economia de energia.

REFERÊNCIAS

Augustin, A., Yi, J., Clausen, T., and Townsley, W. M. (2016). A study of Lora: Long range & low power networks for the internet of things. Sensors (Switzerland)

Orange (2016). LoRa Device Developer Guide Orange Connected Objects & Partnerships. Technical report

The Things Network (2018). LoRaWAN Overview.